

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マスク、容器、および製造装置

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は蒸着により成膜可能な材料（以下、蒸着材料という）の成膜に用いられる成膜装置および該成膜装置を備えた製造装置に関する。特に、基板に対向して設けられた蒸着源から蒸着材料を蒸発させて成膜を行う蒸着におけるマスク、蒸着材料を収納する容器及び製造装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子をマトリクス状に配置した表示装置は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

【 0 0 0 4 】

発光素子の発光機構は、一対の電極間に有機化合物を含む層を挟んで電圧を印加することにより、陰極から注入された電子および陽極から注入された正孔が有機化合物層中の発光中心で再結合して分子励起子を形成し、その分子励起子が基底状態に戻る際にエネルギーを放出して発光するといわれている。励起状態には一重項励起と三重項励起が知られ、発光はどちらの励起状態を経ても可能であると考えられている。

【 0 0 0 5 】

このような発光素子をマトリクス状に配置して形成された発光装置には、パッシブマトリクス駆動（単純マトリクス型）とアクティブマトリクス駆動（アクティブマトリクス型）といった駆動方法を用いることが可能である。しかし、画素密度が増えた場合には、画素（又は1ドット）毎にスイッチが設けられているアクティブマトリクス型の方が低電圧駆動できるので有利であると考えられている。

【 0 0 0 0 】

また、有機化合物を含む層は「正孔輸送層／発光層／電子輸送層」に代表される積層構造を有している。また、E L 層を形成するE L 材料は低分子系（モノマー系）材料と高分子系（ポリマー系）材料に大別され、低分子系材料は、蒸着装置を用いて成膜される。

【 0 0 0 0 】

従来の蒸着装置は基板ホルダに基板を設置し、E L 材料、つまり蒸着材料を封入したルツボ（または蒸着ポート）と、昇華するE L 材料の上昇を防止するシャッターと、ルツボ内のE L 材料を加熱するヒータとを有している。そして、ヒータにより加熱されたE L 材料が昇華し、回転する基板に成膜される。このとき、均一に成膜を行うために、基板とルツボとの間の距離は1 m以上離している。

【 0 0 0 0 】

従来の蒸着装置や蒸着方法では、蒸着によりE L 層を形成する場合、昇華したE L 材料の殆どが蒸着装置の成膜室内の内壁、シャッターまたは防着シールド（蒸着材料が成膜室内の内壁に付着することを防ぐための保護板）に付着してしまった。そのため、E L 層の成膜時において、高価なE L 材料の利用効率が約1 %以下と極めて低く、発光装置の製造コストは非常に高価なものとなっていた。

【 0 0 0 0 】

また従来の蒸着装置は、均一な膜を得るため、基板と蒸着源との間隔を1 m以上離していた。また、大面積基板になると、基板の中央部と周縁部とで膜厚が不均一になりやすい問題が生じる。さらに、蒸着装置は基板を回転させる構造であるため、大面積基板を目的とする蒸着装置には限界があった。

【 0 0 0 0 】

加えて、大面積基板と蒸着用マスクを密着させた状態で一緒に回転させると、マスクと基板との位置ズレが発生する恐れがある。また、蒸着の際に基板やマスクが加熱されると熱膨張によって寸法変化が生じるため、マスクと基板との熱膨張率の違いから寸法精度や位置精度が低下してしまう。

【 0 0 0 0 】

これらの点から上記課題を解決する1つの手段として、本出願人は、蒸着装置

(特許文献 1、特許文献 2) を提案している。

【0000】

【特許文献 1】

特開 2001-247959 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-60926 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、EL 材料の利用効率を高めることによって製造コストを削減し、且つ、EL 層成膜の均一性やスループットの優れた製造装置の一つである蒸着装置を備えた製造装置を提供するものである。

【0000】

また本発明は、例えば、基板サイズが、320mm×400mm、370mm×470mm、550mm×650mm、600mm×720mm、680mm×880mm、1000mm×1200mm、1100mm×1250mm、1150mm×1300mmのような大面積基板に対して、効率よく EL 材料を蒸着する製造装置を提供するものである。また、本発明は、大面積基板に対しても基板全面において均一な膜厚が得られる蒸着装置を提供するものである。

【0000】

加えて、大面積基板に対して選択的に蒸着を行うため、マスク精度の高い大型マスクを提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、フレームにおける熱膨張中心にマスクを固定する。熱膨張中心にのみ温度変化に強い接着剤で局所的に固定する。この熱膨張中心は、フレームの材料、形状および外周と内周で決定される。

【0013】

また、基板とほぼ同じ熱線膨張係数を有する材料でマスク本体を形成する。基板の膨張状態に追随してマスク本体も膨張させるため、蒸着位置精度を保つこと

ができる。ある温度範囲内で加熱されてフレームが膨張し、外周および内周が変化しても、マスクを固定している位置は熱膨張中心であるので、合わせ位置は変化しない。

#### 【 0 0 0 8 】

また、本発明は、蒸着時にて基板およびマスクは回転させることなく固定させる。蒸着時には蒸着源ホルダをX方向、Y方向、またはZ方向に移動させることによって基板に成膜を行う。

#### 【 0 0 1 3 】

本明細書で開示する発明の構成は、

パターン開口を有する薄板状のマスクであって、

マスクは伸張した状態でフレームに固定されており、且つ、前記マスクはフレームの部材における熱膨張中心を通る線と一致する箇所で接着されていることを特徴とするマスクである。

#### 【 0 0 0 0 】

また、他の発明の構成は、

パターン開口を有する薄板状のマスクであって、

マスクは伸張した状態でフレームに固定されており、且つ、前記マスクはフレームの部材における熱膨張中心を通る線より外側の箇所で接着し、

蒸着時の加熱によってフレームを膨張させてマスクが伸張した状態を保つことを特徴とするマスクである。

#### 【 0 0 0 8 】

フレームにおける熱膨張中心よりも外側で固定すれば、加熱によってフレームが膨張するとともにマスク本体が引っ張られ、たわみが生じることを防ぐことができる。即ち、フレームの熱膨張を利用してマスクのテンションを保つことができる。蒸着する材料に適した加熱を行いながら蒸着することが好ましく、その加熱温度で適度なテンションがマスクにかかるように適宜固定する位置を決定すればよい。

#### 【 0 0 0 0 】

また、上記各構成において、前記フレームの四隅は曲率を有していてもよい。

また、上記各構成において、前記マスクは耐熱性を有する接着材でフレームと接着されていることを特徴としている。また、前記マスクはフレームと溶接によって固定してもよい。

【0000】

また、他の発明の構成は、

蒸着装置の蒸着源に設置される蒸着材料を収納する容器において、前記容器の平面における断面は長方形または正方形であり、且つ、蒸着材料が通過する開口部は細長い形状であることを特徴とする容器である。

【0008】

共蒸着を行う場合、蒸発中心が蒸着しようとする基板の一点に合うように蒸着源の取り付け角度を自在にできるしくみとしてもよい。ただし、蒸着源ごと角度を傾けるためには2つの蒸着源の間隔がある程度必要になってくる。従って、図10に示すように容器を角柱形状とし、容器の開口方向で蒸発中心を調節することが好ましい。容器は上部パーツと下部パーツとで構成し、開口から蒸着材料が飛び出す角度が異なる上部パーツを複数用意して適宜選択すればよい。蒸着材料によって蒸着の広がり方などが異なっているため、共蒸着をする際には、異なる上部パーツを取り付けた2つの蒸着源を用意すればよい。

【0000】

また、他の発明の構成は、

ロード室、該ロード室に連結された搬送室、該搬送室に連結された複数の成膜室、および該成膜室に連結された設置室とを有する製造装置であって、

前記複数の成膜室は、前記成膜室内を真空にする真空排気処理室と連結され、基板を固定する手段と、マスクと、該マスクを固定するフレームと、マスクと基板の位置あわせを行うアライメント手段と、1つまたは2つの蒸着源と、該蒸着源を前記成膜室内で移動させる手段と、基板を加熱する手段とを有し、前記フレームの部材における熱膨張中心を通る線と一致する箇所に、マスクの端部が接着されていることを特徴とする製造装置である。

【0000】

また、他の発明の構成は、

ロード室、該ロード室に連結された搬送室、該搬送室に連結された複数の成膜室、および該成膜室に連結された設置室とを有する製造装置であって、

前記複数の成膜室は、前記成膜室内を真空にする真空排気処理室と連結され、基板を固定する手段と、マスクと、該マスクを固定するフレームと、マスクと基板の位置あわせを行うアライメント手段と、1つまたは2つの蒸着源と、該蒸着源を前記成膜室内で移動させる手段と、基板を加熱する手段とを有し、前記蒸着源に設置される蒸着材料を収納する容器の平面における断面は長方形または正方形であり、且つ、開口部が細長い形状であることを特徴とする製造装置である。

【0000】

上記構成において、前記容器は、上部パートと下部パートとからなっており、前記蒸着源からの材料の蒸発は、容器の上部パートにおける開口部形状で調節することを特徴としている。また、前記容器には上部パートと下部パート以外にも内部に複数の穴が開いた中蓋を設けてもよい。

【0000】

また、上記各構成において、前記成膜室および前記設置室は、室内を真空にする真空排気処理室と連結され、且つ、材料ガスまたはクリーニングガスを導入する手段とを有していることを特徴としている。

【0000】

また、上記各構成において、前記蒸着源は、成膜室内をX方向、Y方向またはZ方向に移動可能であることを特徴としている。

【0000】

また、上記各構成において、前記成膜室には、成膜室内を区切り、且つ、前記基板への蒸着を遮蔽するシャッターを有することを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のマスクを示す斜視図および断面図。（実施の形態1）

【図2】 実施の形態2を示す図。

【図3】 実施の形態3を示す図。

【図4】 本発明のマスクを示す斜視図。（実施の形態1）

- 【図 5】 マルチチャンバーの製造装置を示す図。（実施例 1）
- 【図 6】 蒸着装置の上面図。（実施例 2）
- 【図 7】 設置室および搬送の様子を示す図。（実施例 2）
- 【図 8】 成膜室内の上面図。（実施例 3）
- 【図 9】 成膜室内の上面図。（実施例 3）
- 【図 10】 本発明の容器を示す図。（実施の形態 4）
- 【図 11】 本発明の蒸着装置を示す図。（実施の形態 4）
- 【図 12】 アクティブマトリクス型 EL 表示装置の構成を示す図。
- 【図 13】 電子機器の一例を示す図。
- 【図 14】 実施例 6 に示した電子機器のブロック図。
- 【図 15】 コントローラのブロック図。
- 【図 16】 実施例 6 に示した電子機器の充電中の様子を示す図。

【0000】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0000】

（実施の形態 1）

図 1（A）は、本発明のマスクの斜視図である。マスクフレーム 120 の幅における熱膨張中心 121 を通過する線上に配置した固定位置 A124a でマスク本体 122 を固定している。また、蒸着チャンバー内でマスクフレームを支持するアーム（図示しない）も固定位置 A124a で支持することが好ましい。

【0000】

また、図 1（B）は蒸着時における基板 124 を搭載した場合の断面図である。蒸着の際、基板 124 とマスク本体 122 およびマスクフレーム 120 とを定位位置にアライメントを行って、基板の背面に設けられた磁石（図示しない）により磁力でマスク本体を基板の蒸着面へ全面密着させる。ここでは磁石により固定した例を示したが機械的に固定してもよい。なお、マスク本体には開口部 123 が設けられており、開口部 123 を通過した蒸着材料が成膜されて基板 124 にパ

ターンが形成される。

【0000】

また、本発明において、基板124とマスク本体122は固定し、蒸着源をX方向またはY方向に移動させることによって蒸着を行うものとする。蒸着源をX方向またはY方向に移動させる方法は、大型基板の蒸着に適している。

【0000】

本発明において、基板と同じ熱膨張係数を有する材料を用いたマスク本体を用いることが好ましい。例えば、ガラス基板を用いる場合、マスク本体として、ガラスと熱膨張率が近い42アロイ（Fe-Ni合金：Ni42%）または36インバー（Fe-Ni合金：Ni36%）を用いればよい。蒸着の際に加熱されるが、マスク本体と基板は同じ膨張量であるため、位置ずれが生じにくい。また、マスクフレーム120も加熱されるが、熱膨張中心の位置は変化しないため、マスクフレーム120とマスク本体122との材料が異なっていて熱膨張係数に差があっても位置ずれが生じにくい。特に本発明は、加熱によって大きく位置ずれが生じやすい大型基板の蒸着に有効である。

【0000】

また、マスクは、エッチング法または電鍍法によって形成すればよい。また、ドライエッチングまたはウエットエッチングによるエッチング法と、蒸着マスクと同一金属の電鍍液槽にて行う電鍍法とを組み合わせるマスクを形成してもよい。

【0000】

また、加熱された状態でマスク本体122のテンションを保つため、固定位置A124aに代えて、熱膨張中心よりも外周側である固定位置B124bで固定すれば、マスクフレームの膨張量を利用してマスク本体122のテンションを保つことができる。熱膨張中心から固定位置B124bまでの距離は、蒸着時の加熱温度およびフレームの熱膨張係数、フレームの外周および内周に合わせて適宜決定すればよい。

【0000】

また、図1（C）はマスクフレームの四隅を丸くした例である。マスクの四隅を丸くすることによって何らかの衝突によりマスクフレームの角が欠けることを



防いでいる。なお、図 1 (C) 中、1 3 0 はマスクフレーム、1 3 1 は熱膨張中心、1 3 2 はマスク本体、1 3 3 は開口部である。

【0 0 0 0】

また、図 4 は、開口部 2 2 3 a の四隅に余裕を持たせ遊び部分 2 2 3 b を設けた例である。遊び部分 2 2 3 b を設けることにより、マスク本体 2 3 2 にテンションをかけても、熱膨張しても隣り合う開口部の角からマスク本体 2 3 2 に亀裂が入ることを防ぐ。なお、図 4 中、2 3 0 はマスクフレーム、2 3 1 は熱膨張中心、2 3 2 はマスク本体、2 2 4 は固定位置である。

【0 0 0 0】

(実施の形態 2)

ここでは、基板保持手段の構成について図 2 を用いて詳述する。大面積基板を用い、多面取り (1 枚の基板から複数のパネルを形成する) を行う際、スクライプラインとなる部分が接するように基板を支える基板保持手段を設ける。即ち、基板保持手段の上に基板を載せ、基板保持手段の下方に設けられた蒸着源ホルダから蒸着材料を昇華させて基板保持手段で接していない領域に蒸着を行う。こうすることによって、大面積基板のたわみを 1 mm 以下に抑えることができる。

【0 0 0 0】

図 2 (A) には、基板 3 0 3 とマスク 3 0 2 が載せられた基板保持手段 3 0 1 の斜視図を示しており、図 2 (B) は基板保持手段 3 0 1 のみを示している。

【0 0 0 0】

また、図 2 (C) はマスク 3 0 2 に基板 3 0 3 が載せられた基板保持手段の断面図を示しており、高さ h は 1 0 mm ~ 5 0 mm、幅 w は 1 mm ~ 5 mm の金属板

(代表的には Ti や形状記憶合金など) で構成する。また、基板保持手段は形状記憶合金からなるワイヤーであってもよい。基板保持手段は溶接あるいは接着によってマスク 3 0 2 と固定する。また、マスク 3 0 2 はマスクフレーム 3 0 4 の熱膨張中心となる位置に接着材で固定している。

【0 0 0 0】

この基板保持手段 3 0 1 によって、基板のたわみ、または基板の重さによるマスクのたわみを抑えることができる。また、この基板保持手段 3 0 1 によって、

マスクのたわみを抑えるとともに、マスクのテンションを保つことができる。

【 0 0 0 0 】

また、基板保持手段 3 0 1 の形状は、図 2 (A) ～図 2 (C) に限定されるものではなく、マスクに設けられているマスクの開口部と重ならない形状とする。

【 0 0 0 0 】

本実施の形態は実施の形態 1 と自由に組み合わせることができる。

【 0 0 0 0 】

(実施の形態 3)

ここでは、R G B の塗りわけを蒸着で行う例を示す。

【 0 0 0 0 】

図 3 (A) には、マスクフレーム 4 2 0 とマスク本体 4 2 2 からなるマスクの分解斜視図を示している。

【 0 0 0 0 】

マスクフレーム 4 2 0 の熱膨張中心 4 2 1 がマスク本体 4 2 2 との接着箇所 4 2 6 に一致する。また、マスク本体には開口部 4 2 3 が設けられている。開口部 4 2 3 は、R G B のうち 1 種類のパターンで設けられている。ここでは簡略化のため 9 行×15 列の開口部を有するマスクを示しているが、特に限定されないことは言うまでもなく、所望の画素数、例えば V G A クラスであれば画素数は 6 4 0 × 4 8 0 個、X G A クラスであれば画素数は 1 0 2 4 × 7 6 8 個であり、適宜対応させればよい。

【 0 0 0 0 】

R G B の塗りわけを行うためには、3 つのマスクを用意する。3 つのマスクを用意する場合、マスク本体としては共通のマスク設計で行ったものであるが、マスクフレームに固定する際に、所定の画素位置になるようにそれぞれ接着する。或いは、1 つのマスクでアライメント時に R G B 毎に基板とマスクをずらして蒸着を行ってもよい。また、1 つのチャンバー内で 1 つのマスクでアライメント時に R G B 毎に基板とマスクをずらして蒸着を行ってもよい。

【 0 0 0 0 】

図 3 (B) には、R G B 3 種類の蒸着を行った後の基板の斜視図を示している。

基板４３０には、赤色用の蒸着膜４３１、緑色用の蒸着膜４３２、青色用の蒸着膜４３３が規則的に蒸着されている。合計で４０５（２７行×１５列）個のパターンが形成されている。

【００００】

本実施の形態は実施の形態１または実施の形態２と自由に組み合わせることができる。

【００００】

（実施の形態４）

ここでは、蒸着材料を収納するための容器を図１０に示す。図１０（Ａ）は容器の斜視図であり、図１０（Ｂ）は鎖線Ａ－Ｂで切断した断面図であり、図１０（Ｃ）は点線Ｃ－Ｄで切断した断面図である。

【００００】

蒸着源の取付け角度を変える場合、円筒形のルツボおよびそれを取り囲むヒータまでも傾けることになるため、２つのルツボを用いて共蒸着を行う場合には、それらの間隔が大きくなってしまう。間隔が大きくなると異なる２つの蒸着材料を均一に混合することが困難になってしまう。また、蒸着源と基板との間隔を狭めて蒸着を行いたい場合には、均一な膜を得ることが困難となる。

【００００】

そこで、本発明では、蒸着源の取付け角度を変えるのではなく、容器上部８００ａの開口８１０によって蒸発中心を調節する。容器は容器上部８００ａと容器下部８００ｂと中蓋８００ｃで構成する。なお、中蓋８００ｃには複数の小さい穴が設けられており、蒸着時には蒸着材料をその穴に通過させる。また容器は、ＢＮの焼結体、ＢＮとＡ１Ｎの複合焼結体、石英、またはグラファイトなどの材料で形成された、高温、高圧、減圧に耐えうるものとなっている。蒸着材料によって蒸着方向や広がり方が異なるため、各蒸着材料に適した開口８１０の面積、開口のガイド部、開口の位置を調節した容器を適宜用意する。

【００００】

本発明の容器とすることで、蒸着源のヒータを傾けることなく、蒸着中心を調節することができる。また、図１０（Ｄ）に示すように共蒸着においては開口８

10 a と開口 810 b の両方を向かい合わせ、複数の異なる蒸着材料（材料 A 805、材料 B 806）が収納された複数の容器同士の間隔を狭め、均一に混合しながら蒸着することができる。図 10（D）において加熱手段 801～804 は別々の電源に接続されており、互いに独立して温度調節を行う。また、蒸着源と基板との間隔、例えば 20 cm 以下に狭めて蒸着を行いたい場合にも、均一な膜を得ることができる。

【0000】

また、図 10（D）とは異なる例を図 10（E）に示す。図 10（E）においては、開口 810 c は垂直方向に蒸発するような上部パーツを使用し、その方向に合わせて傾いた開口 810 d を有する上部パーツを使用して蒸発させる例である。図 10（E）においても加熱手段 801、803、807、808 は別々の電源に接続されており、互いに独立して温度調節を行う。

【0000】

また、図 10 に示した本発明の容器は、開口が細長いため、均一な蒸着領域が広くなり、大面積基板を固定したまま蒸着を均一に行う場合に適している。

【0000】

ここで図 10 に示した容器を用い、大面積基板を固定したまま蒸着を行う成膜装置の上面図を図 11 に示す。

【0000】

基板 815 は搬送室 813 からシャッター 814 を通過させて成膜室 812 に搬入される。必要があれば、搬送室 813 または成膜室 812 で基板とマスク（図示せず）の位置あわせを行う。

【0000】

開口 810 を有する容器上部 800 a と容器下部 800 b とで構成された容器 800 は、蒸着源ホルダ 811 に設置する。蒸着源ホルダ 811 は、成膜室 812 内を X 方向、Y 方向、または Z 方向に移動可能な移動手段（図示せず）で基板 815 の下方を移動させる。図 11 中の鎖線は、蒸着源ホルダの移動経路の一例である。

【0046】

なお、図 1 1 に示す蒸着装置においては、蒸着の際、基板 8 1 3 と蒸着源ホルダ 8 1 1 との間隔距離  $d$  を代表的には 3 0 c m 以下、好ましくは 2 0 c m 以下、さらに好ましくは 5 c m ～ 1 5 c m に狭め、蒸着材料の利用効率を格段に向上させている。

#### 【 0 0 5 1 】

また、基板 8 1 3 と蒸着源ホルダ 8 1 1 との間隔距離  $d$  を代表的には 3 0 c m 以下、好ましくは 5 c m ～ 1 5 c m に狭めるため、蒸着マスク（図示しない）も加熱される恐れがある。従って、蒸着マスク 1 4 は、熱によって変形されにくい低熱膨張率を有する金属材料（例えば、タングステン、タンタル、クロム、ニッケルもしくはモリブデンといった高融点金属もしくはこれらの元素を含む合金、ステンレス、インコネル、ハステロイといった材料）を用いることが望ましい。例えば、ニッケル 4 2 %、鉄 5 8 % の低熱膨張合金などが挙げられる。また、加熱される蒸着マスクを冷却するため、蒸着マスクに冷却媒体（冷却水、冷却ガス）を循環させる機構を備えてもよい。

#### 【 0 0 0 0 】

なお、本実施の形態は実施の形態 1 乃至 3 のいずれか一と自由に組み合わせることができる。

#### 【 0 0 0 0 】

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

#### 【 0 0 4 3 】

（実施例）

#### 〔実施例 1〕

図 5 にマルチチャンバー型の製造装置の上面図を示す。図 5 に示す製造装置は、タスク向上を図ったチャンバー配置としている。

#### 【 0 0 4 3 】

図 5 に示す製造装置においては、少なくとも搬送室 5 0 4 a、5 0 4 b、5 0 8、5 1 4 を常に真空中に保ち、且つ、成膜室 5 0 6 W 1、5 0 6 W 2、5 0 6 W 3 を常に真空中に保つ。従って、成膜室内の真空排気作業、および成膜室内の窒素

充填作業が省略でき、短時間で連続的に成膜処理を行うことができる。

【 0 0 0 0 】

1つの成膜室では、異なる材料層の積層からなるE L層（正孔輸送層、正孔注入層、発光層、電子輸送層、電子注入層などを含む）のうち、1つの層のみの成膜を行う。各成膜室には成膜室内を移動可能な蒸着源ホルダが設置されている。この蒸着源ホルダは複数用意されており、適宜、E L材料が封入された容器（ルツボ）を複数備え、この状態で成膜室に設置されている。フェイスダウン方式で基板をセットし、C C Dなどで蒸着マスクの位置アライメントを行い、抵抗加熱法で蒸着を行うことで選択的に成膜を行うことができる。

【 0 0 0 0 】

E L材料が封入された容器（ルツボ）の設置や蒸着ホルダの部品交換などは、設置室5 2 6 p、5 2 6 q、5 2 6 r、5 2 6 sで行う。予め材料メーカーでE L材料を容器（代表的にはルツボ）に収納してもらう。なお、設置する際には大気に触れることなく行うことが好ましく、材料メーカーから搬送する際、ルツボは第2の容器に密閉した状態のまま設置室に導入される。設置室を真空とし、設置室の中で第2の容器からルツボを取り出して、蒸着ホルダにルツボを設置する。こうすることにより、ルツボおよび該ルツボに収納されたE L材料を汚染から防ぐことができる。

【 0 0 0 0 】

本発明では、有機化合物を含む層を3層構造とした白色発光素子を実現したため、有機化合物を含む層を形成するのは最低で3つのチャンバー構成でよいものとする。3つのチャンバーとすることでプロセス時間を短縮することができ、製造装置のコストも低減することができる。また、各層の膜厚も2 0 n m～4 0 n mと薄くてよく、材料コスト的にも有利である。

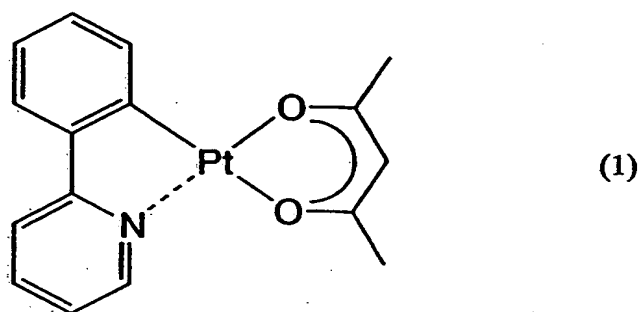
【 0 0 0 0 】

例えば、白色発光素子を形成する場合、成膜室5 0 6 W 1で第1発光層ともなる正孔輸送層（H T L）を成膜し、成膜室5 0 6 W 2で第2発光層を成膜し、成膜室5 0 6 W 3で電子輸送層（E T L）を成膜した後、成膜室5 1 0で陰極を形成すればよい。第一発光層における発光体としては、T P D、 $\alpha$ -N P Dなどの

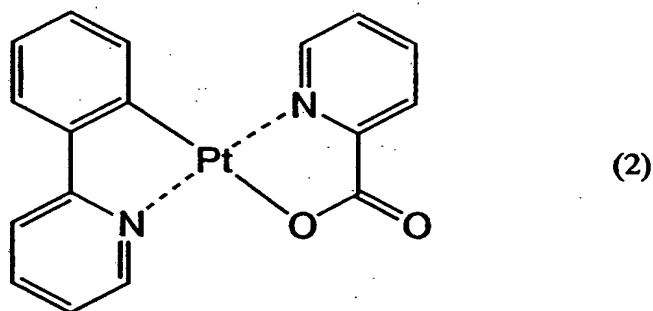
ホール輸送性を持つ青色の蛍光材料を用いればよい。また、第二発光層における発光体としては、白金を中心金属とする有機金属錯体が有効である。具体的には、下記構造式(1)～(4)で示される物質を高濃度(10wt%～40wt%、好ましくは12.5wt%～20wt%)にホスト材料に混入させれば、燐光発光とそのエキシマー発光の両方を導出することができる。ただし、本発明においてはこれらに限定されることはなく、燐光発光とエキシマー発光の両方を同時に発する燐光材料であれば何を用いてもよい。

【0000】

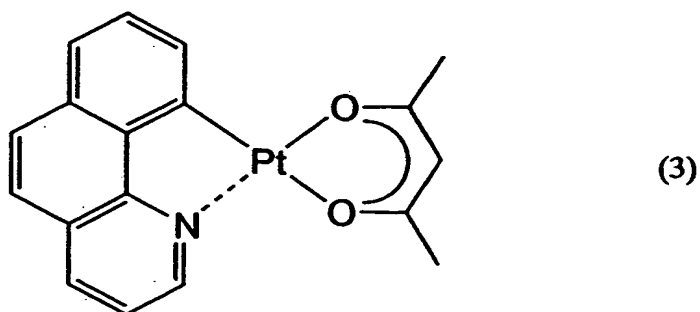
【化1】



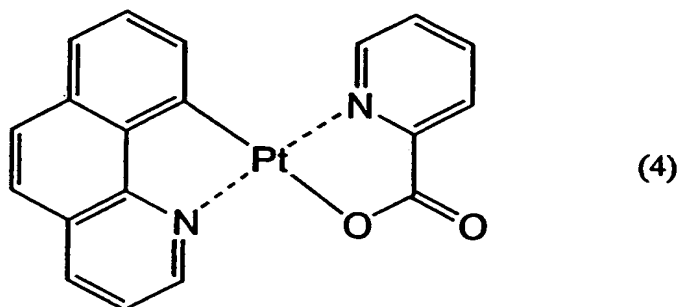
【化2】



【化3】



【化4】



【0000】

また、電子輸送層 (ETL) に用いることができる電子輸送材料としては、トリス (8-キノリノラト) アルミニウム (略称:  $Alq_3$ )、トリス (4-メチル-8-キノリノラト) アルミニウム (略称:  $Almq_3$ )、ビス (10-ヒドロキシベンゾ [h] -キノリナト) ベリリウム (略称:  $BeBq_2$ )、ビス (2-メチル-8-キノリノラト) - (4-ヒドロキシ-ビフェニル) - アルミニウム (略称:  $BAlq$ )、ビス [2- (2-ヒドロキシフェニル) - ベンゾオキサゾラト] 亜鉛 (略称:  $Zn(BOX)_2$ )、ビス [2- (2-ヒドロキシフェニル) - ベンゾチアゾラト] 亜鉛 (略称:  $Zn(BTZ)_2$ ) などの金属錯体が挙げられる。さらに、金属錯体以外にも、2- (4-ビフェニル) - 5- (4-tert-ブチルフェニル) - 1, 3, 4-オキサジアゾール (略称:  $PBD$ )、1, 3-ビス [5- (p-tert-ブチルフェニル) - 1, 3, 4-オキサジアゾール-2-イル] ベンゼン (略称:  $OXD-7$ ) などのオキサジアゾール誘導体、3- (4-tert-ブチルフェニル) - 4-フェニル-5- (4-ビフェニル) - 1, 2, 4-トリアゾール (略称:  $TAZ$ )、3- (4-tert-ブチルフェニル) - 4- (4-エチルフェニル) - 5- (4-ビフェニル) - 1, 2, 4-トリアゾール (略称:  $p-EtTAZ$ ) などのトリアゾール誘導体、2, 2', 2''- (1, 3, 5-ベンゼントリイル) トリス [1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール] (略称:  $TPBI$ ) のようなイミダゾール誘導体、バソフェナントロリン (略称:  $BPhen$ )、バソキュプロイン (略称:  $BCP$ ) などのフェナントロリン誘導体を用いることができる。



#### 【0000】

特に、第2発光層は、共蒸着によって高濃度（10wt%～40wt%、好ましくは12.5wt%～20wt%）に1種類の金属錯体を混入させればよい。ため、濃度制御しやすく、量産に向いている。

#### 【0000】

なお、蒸着マスクは、取り出し電極が露出している箇所（後にFPCを貼り付ける箇所）を除く領域に蒸着する単純なマスクを用いればよい。

#### 【0000】

また、両面発光パネルとするため、陰極は、薄い金属膜と透明導電膜の積層とする。薄い金属膜（AgまたはMgAg）は抵抗加熱法で1nm～10nmの膜厚とすればよく、透明導電膜はスパッタ法で形成するため、短時間で陰極形成が行える。

#### 【0000】

ここでは、白色発光パネルを作製する例を示したが、他に単色発光（緑色、赤色、青色など）のパネルを作製することも可能である。

#### 【0000】

以下、予め陽極（第1の電極）と、該陽極の端部を覆う絶縁物（隔壁）とが設けられた基板を図5に示す製造装置に搬入し、発光装置を作製する手順を示す。なお、アクティブマトリクス型の発光装置を作製する場合、予め基板上には、陽極に接続している薄膜トランジスタ（電流制御用TFT）およびその他の薄膜トランジスタ（スイッチング用TFTなど）が複数設けられ、薄膜トランジスタからなる駆動回路も設けられている。また、単純マトリクス型の発光装置を作製する場合にも図5に示す製造装置で作製することが可能である。

#### 【0095】

まず、基板投入室520に上記基板（600mm×720mm）をセットする。基板サイズは、320mm×400mm、370mm×470mm、550mm×650mm、600mm×720mm、680mm×880mm、1000mm×1200mm、1100mm×1250mm、さらには1150mm×1300mmのような大面積基板でも対応可能である。

#### 【 0 0 0 0 】

基板投入室 5 2 0 にセットした基板（陽極と、該陽極の端部を覆う絶縁物とが設けられた基板）は大気圧が保たれている搬送室 5 1 8 に搬送する。なお、搬送室 5 1 8 には基板を搬送または反転するための搬送機構（搬送ロボットなど）が設けられている。

#### 【 0 0 0 0 】

また、搬送室 5 0 8、5 1 4、5 0 2 には、それぞれ搬送機構と真空排気手段とが設けてある。搬送室 5 1 8 に設けられたロボットは、基板の表裏を反転させることができ、受渡室 5 0 5 に反転させて搬入することができる。受渡室 5 0 5 は、真空排気処理室と連結されており、真空排気して真空にすることもでき、真空排気した後、不活性ガスを導入して大気圧にすることもできる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、上記の真空排気処理室としては、磁気浮上型のターボ分子ポンプ、クライオポンプ、またはドライポンプが備えられている。これにより各室と連結された搬送室の到達真空度を  $10^{-5} \sim 10^{-6}$  Pa にすることが可能であり、さらにポンプ側および排気系からの不純物の逆拡散を制御することができる。装置内部に不純物が導入されるのを防ぐため、導入するガスとしては、窒素や希ガス等の不活性ガスを用いる。装置内部に導入されるこれらのガスは、装置内に導入される前にガス精製機により高純度化されたものを用いる。従って、ガスが高純度化された後に蒸着装置に導入されるようにガス精製機を備えておく必要がある。これにより、ガス中に含まれる酸素や水、その他の不純物を予め除去することができるため、装置内部にこれらの不純物が導入されるのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、基板投入室 5 2 0 にセットする前には、点欠陥を低減するために第 1 の電極（陽極）の表面に対して界面活性剤（弱アルカリ性）を含ませた多孔質なスポンジ（代表的には P V A（ポリビニルアルコール）製、ナイロン製など）で洗浄して表面のゴミを除去することが好ましい。洗浄機構として、基板の面に平行な軸線まわりに回動して基板の面に接触するロールブラシ（P V A 製）を有する洗浄装置を用いてもよいし、基板の面に垂直な軸線まわりに回動しつつ基板の面

に接触するディスクブラシ（PVA製）を有する洗浄装置を用いてもよい。

【0000】

次いで、搬送室518から受渡室505に基板を搬送し、さらに、大気にふれさせることなく、受渡室505から搬送室502に基板を搬送する。

【0000】

また、シュリンクをなくすために、有機化合物を含む膜の蒸着直前に真空加熱を行うことが好ましく、基板を搬送室502から多段真空加熱室521に搬送し、上記基板に含まれる水分やその他のガスを徹底的に除去するために、脱気のためのアニールを真空（ $5 \times 10^{-3}$  Torr（0.665 Pa）以下、好ましくは $10^{-4} \sim 10^{-6}$  Pa）で行う。多段真空加熱室521では平板ヒータ（代表的にはシースヒータ）を用いて、複数の基板を均一に加熱する。この平板ヒータは複数設置され、平板ヒータで基板を挟むように両面から加熱することもでき、勿論、片面から加熱することもできる。特に、層間絶縁膜や隔壁の材料として有機樹脂膜を用いた場合、有機樹脂材料によっては水分を吸着しやすく、さらに脱ガスが発生する恐れがあるため、有機化合物を含む層を形成する前に100℃～250℃、好ましくは150℃～200℃、例えば30分以上の加熱を行った後、30分の自然冷却を行って吸着水分を除去する真空加熱を行うことは有効である。

【0095】

また、上記真空加熱に加えて、不活性ガス雰囲気で200～250℃の加熱を行いながらUVを照射してもよい。また、真空加熱を行わず、不活性ガス雰囲気中200～250℃の加熱を行いながらUVを照射する処理を行うだけでもよい。

【0095】

また、必要であれば、成膜室512で大気圧下、または減圧下でインクジェット法やスピンコート法やスプレー法などで高分子材料からなる正孔注入層を形成してもよい。また、インクジェット法で塗布した後、スピンコートで膜厚の均一化を図ってもよい。同様に、スプレー法で塗布した後、スピンコートで膜厚の均一化を図ってもよい。また、基板を縦置きとして真空中でインクジェット法により成膜してもよい。

【0095】

例えば、成膜室 5 1 2 で第 1 の電極（陽極）上に、正孔注入層（陽極バッファ一層）として作用するポリ（エチレンジオキシチオフエン）／ポリ（スチレンスルホン酸）水溶液（PEDOT／PSS）、ポリアニリン／ショウノウスルホン酸水溶液（PANI／CSA）、PTPDES、Et-PTPDEK、またはPPBAなどを全面に塗布、焼成してもよい。焼成する際には多段加熱室 5 2 3 a、5 2 3 bで行うことが好ましい。

#### 【0095】

スピコートなどを用いた塗布法で高分子材料からなる正孔注入層（HIL）を形成した場合、平坦性が向上し、その上に成膜される膜のカバレッジおよび膜厚均一性を良好なものとするができる。特に発光層の膜厚が均一となるため均一な発光を得ることができる。この場合、正孔注入層を塗布法で形成した後、蒸着法による成膜直前に大気圧加熱または真空加熱（100～200℃）を行うことが好ましい。

#### 【0095】

例えば、第 1 の電極（陽極）の表面をスポンジで洗浄した後、基板投入室 5 2 0 に搬入し、成膜室 5 1 2 a に搬送してスピコート法でポリ（エチレンジオキシチオフエン）／ポリ（スチレンスルホン酸）水溶液（PEDOT／PSS）を全面に膜厚 60 nm で塗布した後、多段加熱室 5 2 3 a、5 2 3 b に搬送して 80℃、10 分間で仮焼成、200℃、1 時間で本焼成し、さらに多段真空加熱室 5 2 1 に搬送して蒸着直前に真空加熱（170℃、加熱 30 分、冷却 30 分）した後、成膜室 5 0 6 W 1、5 0 6 W 2、5 0 6 W 3 に搬送して大気に触れることなく蒸着法で EL 層の形成を行えばよい。特に、ITO 膜を陽極材料として用い、表面に凹凸や微小な粒子が存在している場合、PEDOT／PSS の膜厚を 30 nm 以上の膜厚とすることでこれらの影響を低減することができる。また、PEDOT／PSS の濡れ性改善するために、UV 処理室 5 3 1 で紫外線照射を行うことが好ましい。

#### 【0000】

また、スピコート法により PEDOT／PSS を成膜した場合、全面に成膜されるため、基板の端面や周縁部、端子部、陰極と下部配線との接続領域などは選択的に除去することが好ましく、前処理室 5 0 3 でマスクを使用して O<sub>2</sub> アッシング

などにより選択的に除去することが好ましい。前処理室503はプラズマ発生手段を有しており、Ar、H、F、およびOから選ばれた一種または複数種のガスを励起してプラズマを発生させることによって、ドライエッチングを行う。マスクを使用することによって不要な部分だけ選択的に除去することができる。

【0000】

なお、蒸着マスクはマスクストック室524a、524bにストックして、適宜、蒸着を行う際に成膜室に搬送する。大型基板を用いるとマスクが大面積化するため、マスクを固定するフレームが大きくなり、枚数をたくさんストックするのが困難になるため、ここでは2つのマスクストック室524a、524bを用意している。マスクストック室524a、524bで蒸着マスクのクリーニングを行ってもよい。また、蒸着の際にはマスクストック室が空くため、成膜後または処理後の基板をストックすることも可能である。

【0000】

次いで、搬送室502から受渡室507に基板を搬送し、さらに、大気にふれさせることなく、受渡室507から搬送室508に基板を搬送する。

【0000】

次いで、搬送室508に連結された成膜室506W1、506W2、506W3へ基板を適宜、搬送して、正孔輸送層、発光層、電子輸送層となる低分子からなる有機化合物層を適宜形成する。EL材料を適宜選択することにより、発光素子全体として、単色（具体的には白色）の発光を示す発光素子を形成することができる。なお、各搬送室間での基板搬送は、大気にふれさせることなく、受渡室540、541、511を経由して搬送する。

【0000】

次いで、搬送室514内に設置されている搬送機構により、基板を成膜室510に搬送し、陰極を形成する。この陰極は、透明または半透明であることが好ましく、抵抗加熱を用いた蒸着法により形成される金属膜（MgAg、MgIn、CaF<sub>2</sub>、LiF、CaNなどの合金、または周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜、またはこれらの積層膜）

の薄膜（1 nm～10 nm）、或いは上記金属膜の薄膜（1 nm～10 nm）と透明導電膜との積層を陰極とすることが好ましい。また、搬送室508から受渡室511を経由して搬送室514に基板を搬送した後、成膜室509に搬送し、スパッタ法を用いて透明導電膜を形成する。

#### 【0107】

以上の工程で有機化合物を含む層を有する積層構造の発光素子が形成される。

#### 【0107】

また、搬送室514に連結した成膜室513に搬送して窒化珪素膜、または窒化酸化珪素膜からなる保護膜を形成して封止してもよい。ここでは、成膜室513内には、珪素からなるターゲット、または酸化珪素からなるターゲット、または窒化珪素からなるターゲットが備えられている。

#### 【0107】

また、固定している基板に対して棒状のターゲットを移動させて保護膜を形成してもよい。また、固定している棒状のターゲットに対して、基板を移動させることによって保護膜を形成してもよい。

#### 【0107】

例えば、珪素からなる円盤状のターゲットを用い、成膜室雰囲気窒素を窒素雰囲気または窒素とアルゴンを含む雰囲気とすることによって陰極上に窒化珪素膜を形成することができる。また、炭素を主成分とする薄膜（DLC膜、CN膜、アモルファスカーボン膜）を保護膜として形成してもよく、別途、CVD法を用いた成膜室を設けてもよい。ダイヤモンドライクカーボン膜（DLC膜とも呼ばれる）は、プラズマCVD法（代表的には、RFプラズマCVD法、マイクロ波CVD法、電子サイクロトロン共鳴（ECR）CVD法、熱フィラメントCVD法など）、燃焼法、スパッタ法、イオンビーム蒸着法、レーザー蒸着法などで形成することができる。成膜に用いる反応ガスは、水素ガスと、炭化水素系のガス（例えば $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_6\text{H}_6$ など）とを用い、グロー放電によりイオン化し、負の自己バイアスがかかったカソードにイオンを加速衝突させて成膜する。また、CN膜は反応ガスとして $\text{C}_2\text{H}_4$ ガスと $\text{N}_2$ ガスとを用いて形成すればよい。なお、

DLC膜やCN膜は、可視光に対して透明もしくは半透明な絶縁膜である。可視光に対して透明とは可視光の透過率が80～100%であることを指し、可視光に対して半透明とは可視光の透過率が50～80%であることを指す。

【0108】

また、上記保護層に代えて、陰極上に第1の無機絶縁膜と、応力緩和膜と、第2の無機絶縁膜との積層からなる保護層を形成してもよい。例えば、陰極を形成した後、成膜室513に搬送して第1の無機絶縁膜を5nm～50nm形成し、成膜室506W1や506W2や506W3に搬送して蒸着法で吸湿性および透明性を有する応力緩和膜（無機層、または有機化合物を含む層など）を10nm～100nm形成し、さらに再度、成膜室513に搬送して第2の無機絶縁膜を5nm～50nm形成すればよい。

【0108】

次いで、発光素子が形成された基板を封止室519に搬送する。

【0108】

封止基板は、ロード室517に外部からセットし、用意される。封止基板をロード室517から搬送室527に搬送し、必要があれば乾燥剤や、光学フィルタ（カラーフィルタ、偏光フィルムなど）を貼り付けるための光学フィルム貼付室529に搬送する。また、予め光学フィルム（カラーフィルタ、偏光板）が貼られた封止基板をロード室517にセットしてもよい。

【0108】

なお、封止基板における水分などの不純物を除去するために予め多段加熱室516でアニールを行うことが好ましい。そして、封止基板に発光素子が設けられた基板と貼り合わせるためのシール材を形成する場合には、ディスペンス室515でシール材を形成し、シール材を形成した封止基板を受渡室542を経由して搬送室514に搬送し、さらに封止基板ストック室530に搬送する。なお、ここでは、封止基板にシール材を形成した例を示したが、特に限定されず、発光素子が形成された基板にシール材を形成してもよい。また、封止基板ストック室530に蒸着の際に使用する蒸着マスクをストックしてもよい。

【0115】

なお、本実施例は両面出射構造とする場合であるので、封止基板を光学フィルム貼付室 5 2 9 に搬送し、封止基板の内側に光学フィルムを貼り付ければよい。或いは、発光素子が設けられた基板と封止基板とを貼り合わせた後、光学フィルム貼付室 5 2 9 に搬送し、封止基板の外側に光学フィルム（カラーフィルタ、または偏光板）を貼り付ければよい。

#### 【0 1 1 3】

次いで、封止室 5 1 9 で基板と封止基板と貼り合わせ、貼り合わせた一对の基板を封止室 5 1 9 に設けられた紫外線照射機構によって UV 光を照射してシール材を硬化させる。光を遮光してしまう T F T が設けられていない封止基板側から UV 光を照射することが好ましい。なお、ここではシール材として紫外線硬化＋熱硬化樹脂を用いたが、接着材であれば特に限定されず、紫外線のみで硬化樹脂などを用いればよい。

#### 【0 1 1 4】

また、密閉された空間に不活性気体を充填するのではなく、樹脂を充填してもよい。下面出射型の場合において紫外光を封止基板側から照射する場合、陰極が光を通過しないため、充填する樹脂材料は特に限定されず紫外線硬化樹脂や不透明な樹脂を用いてもよいが、両面出射型の場合において紫外光を封止基板側から照射する場合は、紫外線が陰極を通過して E L 層にダメージを与えるため紫外線硬化性の樹脂は使わないほうが好ましい。従って、両面出射型の場合、充填する樹脂として熱硬化する透明な樹脂を用いることが好ましい。

#### 【0 1 1 4】

次いで、貼り合わせた一对の基板を封止室 5 1 9 から搬送室 5 1 4、そして受渡室 5 4 2 を経由して搬送室 5 2 7 から取出室 5 2 5 に搬送して取り出す。

#### 【0 1 1 4】

また、取出室 5 2 5 から取り出した後、加熱を行ってシール材を硬化させる。上面出射型とし、熱硬化性樹脂を充填した場合、シール材を硬化させる加熱処理と同時に硬化させることができる。

#### 【0 1 1 5】

以上のように、図 5 に示した製造装置を用いることで完全に発光素子を密閉空



間に封入するまで大気に曝さずに済むため、信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0115】

なお、ここでは図示しないが、基板を個々の処理室に移動させる経路を制御して全自動化を実現する制御装置を設けている。

【0115】

〔実施例2〕

図6に蒸着装置の上面図の一例を示す。

【0000】

図6において、成膜室101は、基板保持手段（図示しない）と、蒸着シャッター（図示しない）が設置された第1の蒸着源ホルダ104aおよび第2の蒸着源ホルダ104bと、これらの蒸着源ホルダを移動させる手段（図示しない）と、減圧雰囲気にする手段（真空排気手段）とを有する。この成膜室101は、減圧雰囲気にする手段により、真空度が $5 \times 10^{-3} \text{ Torr}$  ( $0.665 \text{ Pa}$ )以下、好ましくは $10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ Pa}$ まで真空排気される。

【0000】

また、成膜室には、蒸着時に材料ガスを数sccm導入するガス導入系（図示しない）と、成膜室内を常圧にする不活性ガス（Ar、N<sub>2</sub>など）導入系（図示しない）とが連結されている。さらにクリーニングガス（H<sub>2</sub>、F<sub>2</sub>、NF<sub>3</sub>、またはO<sub>2</sub>から選ばれた一種または複数種のガス）導入系を設けてもよい。なお、ガス導入口から最短距離でガス排出口に材料ガスが流れないようにすることが望ましい。

【0000】

また、成膜時に意図的に材料ガスを導入し、材料ガスの成分を有機化合物膜中に含ませることによって高密度な膜とし、劣化を引き起こす酸素や水分などの不純物が膜中に侵入、拡散することをブロックしてもよい。材料ガスとして、具体的には、シラン系ガス（モノシラン、ジシラン、トリシラン等）、SiF<sub>4</sub>、GeH<sub>4</sub>、GeF<sub>4</sub>、SnH<sub>4</sub>、または炭化水素系ガス（CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>等）から選ばれた一種または複数種を用いればよい。なお、これらのガ

スを水素やアルゴンなどで希釈した混合ガスも含む。装置内部に導入されるこれらのガスは、装置内に導入される前にガス精製機により高純度化されたものを用いる。従って、ガスが高純度化された後に蒸着装置に導入されるようにガス精製機を備えておく必要がある。これにより、ガス中に含まれる残留気体（酸素や水分、その他の不純物など）を予め除去することができるため、装置内部にこれらの不純物が導入されるのを防ぐことができる。

【 0 0 0 0 】

例えば、モノシランガスを蒸着時に導入することにより、膜中にS i を含ませ、発光素子を完成させた後、ピンホールやショート不良部分があった場合に、その不良部分が発熱することによってS i が反応してS i O<sub>x</sub>、S i C<sub>x</sub>などの絶縁性の絶縁物を形成し、ピンホールやショートの部分におけるリークが低減され、点欠（ダークスポットなど）が進行しなくなるというセルフヒーリングの効果も得られる。

【 0 0 0 0 】

なお、上記材料ガスを導入する場合には、クライオポンプに加えてターボ分子ポンプやドライポンプを併設することが好ましい。

【 0 0 0 0 】

また、成膜室1 0 1 内において、蒸着源ホルダ1 0 4 は、図6中の鎖線に示した移動経路を複数回移動することが可能である。なお、図6に示した移動経路は一例であって特に限定されない。膜厚を均一とするために、図6に示すように移動経路をずらして蒸着源ホルダを移動させ、蒸着を行うことが好ましい。また、同一の移動経路を往復させてもよい。また、蒸着ホルダの移動速度も移動経路の区間ごとに適宜変化させることによって膜厚の均一化を図り、且つ、成膜にかかる時間を短縮してもよい。例えば、蒸着源ホルダを3 0 c m / 分～3 0 0 c m / 分でX方向またはY方向に移動させればよい。

【 0 0 0 0 】

また、白色発光素子を作製する場合、図9に示すように局所的に蒸着を行ってもよい。パネルとなる領域のうち、少なくとも表示領域となる領域が含まれるように蒸着を局所的に行う。局所的に蒸着を行うことによって蒸着不要な領域に蒸

着することを防ぐ。局所的に蒸着するには、シャッター（図示しない）を用い、適宜開閉を行うことによって、マスクを用いることなく蒸着している。図9は多面取りとする場合の例であって、900は大型基板、901は成膜室、904は移動可能な蒸着ホルダ、906はルツボである。

#### 【0000】

また、蒸着源ホルダ104a、104bには蒸着材料が封入された容器（ルツボ106）が設置されている。ここでは1つの蒸着源ホルダ104a、104bに2個のルツボが設置されている例を示す。また、設置室103には、膜厚計（図示しない）が設けられていることを特徴としている。ここでは、蒸着源が移動している間は膜厚計でモニタを行わず、膜厚計の交換頻度を減らしている。

#### 【0000】

なお、一つの蒸着源ホルダに備えられる容器（有機化合物を収納するルツボ、蒸着ポート）を複数とする場合、互いの有機化合物が混ざりあうように蒸発する方向（蒸発中心）を被蒸着物の位置で交差するようにルツボの取付角度を斜めにすることが望ましい。

#### 【0000】

また、蒸着源ホルダは常時、ルツボ用設置室で待機し、蒸着速度が安定するまで加熱および保温を行う。なお、膜厚モニタ（図示しない）がルツボ用設置室に設置してある。蒸着速度が安定したら、基板を成膜室102に搬送し、マスク（図示しない）とアライメントを行った後、シャッターを開けて蒸着ホルダを移動させる。なお、CCDカメラ（図示しない）を用いて蒸着マスクや基板のアライメントを確認するとよい。基板と蒸着マスクにそれぞれアライメントマーカを設けておき、位置制御を行えばよい。蒸着が終わったら蒸着ホルダをルツボ用設置室に移動させて、シャッターを閉める。シャッターを閉めたら基板を搬送室102に搬送する。

#### 【0046】

また、図6では複数の蒸着ホルダ104a、104bが設置室103に待機できるようになっており、1つの蒸着ホルダの材料が切れたら、もう1つの蒸着ホルダと交代し、順次移動させて連続的に成膜を行うことができる。また、一方の

蒸着ホルダを成膜室で移動させている間に空になった蒸着ホルダにE L材料を補充することもできる。複数の蒸着ホルダ104を用いることによって効率的に成膜を行うことができる。

【0000】

また、蒸着ホルダ104a、104bは、2個しかルツボがセットできないようになっているが4個のルツボをセット可能としておき、2個または1個しかルツボをセットせずに蒸着させてもよい。

【0000】

本発明により、成膜に要する時間を短縮できる。従来、E L材料の補充を行う場合、成膜室の大気開放を行い、ルツボに補充した後、真空引きを行う必要があったため、補充のための所要時間が長くなり、スループットの低下を招く原因となっていた。

【0000】

また、成膜室内壁の付着も少ないものとすることができれば、成膜室内壁のクリーニングなどのメンテナンスの頻度を減らすことができる。

【0046】

また、蒸着ホルダ104a、104bにルツボ106を設置するのも設置室103bで行う。図7（A）および図7（B）に搬送の様子を示す。なお、図6に対応する部分には同一の符号を用いる。ルツボ106は、上部パーツ721aと下部パーツ721bからなる容器に真空で密封された状態で設置室103の扉112から搬入する。まず、搬入した容器を容器設置用回転台109に載せ、留め具702を外す。（図7（A））内部は真空状態であるので大気圧下では留め具702を外しても取れない。次いで、設置室103a内を真空排気して、容器の蓋（上部パーツ721a）が取れる状態とする。

【0046】

搬送する容器の形態について図7（A）を用いて具体的に説明する。搬送に用いる上部（721a）と下部（721b）に分かれる第2の容器は、第2の容器の上部に設けられた第1の容器（ルツボ）を固定するための固定手段706と、固定手段に加圧するためのバネ705と、第2の容器の下部に設けられた第2の

容器を減圧保持するためガス経路となるガス導入口708と、上部容器721aと下部容器721bとを固定するリングと、留め具702と有している。この第2の容器内には、精製された蒸着材料が封入された第1の容器106が設置されている。なお、第2の容器はステンレスを含む材料で形成され、第1の容器106はチタンを有する材料で形成するとよい。

#### 【0000】

材料メーカーにおいて、第1の容器106に精製した蒸着材料を封入する。そして、リングを介して第2の上部721aと下部721bとを合わせ、留め具702で上部容器721aと下部容器721bとを固定し、第2の容器内に第1の容器106を密閉する。その後、ガス導入口708を介して第2の容器内を減圧し、更に窒素雰囲気置換し、バネ705を調節して固定手段706により第1の容器106を固定する。なお、第2の容器内に乾燥剤を設置してもよい。このように第2の容器内を真空や減圧、窒素雰囲気置換すると、蒸着材料へのわずかな酸素や水の付着でさえも防止することができる。

#### 【0046】

次いで、蓋搬送用ロボット108によって容器の蓋を持ち上げ、蓋設置用台107に移動させる。なお、本発明の搬送機構は、図7(B)に記載されるように第1の容器106の上方から、該第1の容器を挟んで(つまんで)搬送する構成に限定されるものではなく、第1の容器の側面を挟んで搬送する構成でも構わない。

#### 【0046】

次いで、容器設置用回転台109を回転させた後、台に容器の下部パーツを残したまま、ルツボのみをルツボ搬送用ロボット110で持ち上げる。(図7(B))最後に、設置室103に待機している蒸着ホルダ104a、104bにルツボをセットする。

#### 【0000】

また、設置室103にクリーニングガス( $H_2$ 、 $F_2$ 、 $NF_3$ 、または $O_2$ から選ばれた一種または複数種のガス)導入系を設け、クリーニングガスを用いて蒸着ホルダおよびシャッターなどの部品をクリーニングしてもよい。また、設置室にプラズマ発生手段を設け、プラズマを発生させる、或いは該設置室内にプラズ

マによってイオン化されたガスを導入して設置室内壁、蒸着ホルダ、およびシャッターなどの部品をクリーニングし、真空排気手段により排気してもよい。クリーニングするためのプラズマは、Ar、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、F<sub>2</sub>、NF<sub>3</sub>、またはO<sub>2</sub>から選ばれた一種または複数種のガスを励起して発生させればよい。

【0000】

このように、蒸着ホルダ104a、104bを設置室103まで移動させ、設置室でクリーニングをすることによって、成膜室の清浄度を保つことができる。

【0000】

また、本実施例は実施例1と自由に組み合わせることができる。図5に示す成膜室506W1、506W2、506W3、のいずれか一に図6に示す蒸着装置を配置し、図5に示す設置室526a～526nに図7に示す設置室を配置してもよい。

【0043】

〔実施例3〕

ここでは、大気開放することなく成膜室内のクリーニングおよび蒸着マスクのクリーニングを行うことが可能な成膜室の例を示す。図8は、本実施例の成膜装置における断面図の一例である。

【0000】

図8に示すように、高周波電源1300aとコンデンサ1300bを介して接続された蒸着マスク1302aと、電極1302bとの間でプラズマ1301を発生させる例を示す。

【0000】

図8中、基板が設けられる箇所（図中において点線でしめした箇所）に接して、ホルダに固定された蒸着マスク1302aが備えられており、さらにその下方には、それぞれ異なる温度に加熱することも可能な蒸着源ホルダ1322が設けられている。なお、蒸着源ホルダ1322は移動機構1328によりX方向、Y方向、Z方向、または回転方向となるθ方向に移動可能である。

【0000】

蒸着ホルダに設けられた加熱手段（代表的には抵抗加熱法）により内部の有機化

合物が昇華温度まで加熱されると、気化して基板の表面へ蒸着される。なお、蒸着する際には、蒸着を妨げないような位置に基板シャッター 1 3 2 0 は移動させる。また、蒸着ホルダには一緒に移動するシャッター 1 3 2 1 も設けられており、蒸着したい時に蒸着を妨げないような位置に移動させる。

#### 【 0 0 0 0 】

また、蒸着の際に、有機化合物材料の粒子よりも小さい粒子、即ち原子半径の小さい材料からなるガスを微量に流し、有機化合物膜中に原子半径の小さい材料を含ませることを可能とするガス導入系が設けられている。上記原子半径の小さい材料ガスとして、具体的には、シラン系ガス（モノシラン、ジシラン、トリシラン等）、 $\text{SiF}_4$ 、 $\text{GeH}_4$ 、 $\text{GeF}_4$ 、 $\text{SnH}_4$ 、または炭化水素系ガス（ $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_6\text{H}_6$ 等）から選ばれた一種または複数種を用いればよい。なお、これらのガスを水素やアルゴンなどで希釈した混合ガスも含む。装置内部に導入されるこれらのガスは、装置内に導入される前にガス精製機により高純度化されたものを用いる。従って、ガスが高純度化された後に蒸着装置に導入されるようにガス精製機を備えておく必要がある。これにより、ガス中に含まれる残留気体（酸素や水分、その他の不純物など）を予め除去することができるため、装置内部にこれらの不純物が導入されるのを防ぐことができる。

#### 【 0 0 0 0 】

例えば、モノシランガスを蒸着時に導入することにより、膜中に Si を含ませ、発光素子を完成させた後、ピンホールやショート不良部分があった場合に、その不良部分が発熱することによって Si が反応して  $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiC}_x$  などの絶縁性の絶縁物を形成し、ピンホールやショートの部分におけるリークが低減され、点欠（ダークスポットなど）が進行しなくなるというセルフヒーリングの効果も得られる。

#### 【 0 0 0 0 】

また、基板加熱用ヒータ 1 3 0 4 などの加熱手段により基板を加熱することによって導入した材料ガスの成分が基板上に効率よく堆積するようにしてもよい。

#### 【 0 0 0 0 】

また、プラズマ発生手段によりラジカル化させてもよい。例えば、モノシラン

の場合、プラズマ発生手段により、 $\text{SiH}_x$ 、 $\text{SiH}_x\text{O}_y$ 、 $\text{SiO}_y$ などの酸化シリコン前駆体が生成され、これらが蒸発源からの有機化合物材料とともに基板上に堆積される。モノシランは酸素や水分と反応しやすく、成膜室内の酸素濃度や水分量を低減することもできる。

#### 【0000】

また、様々なガスを導入することが可能なように、真空排気処理室としては、磁気浮上型のターボ分子ポンプ1326とクライオポンプ1327とが備えられている。これにより成膜室の到達真空度を $10^{-5} \sim 10^{-6} \text{ Pa}$ にすることが可能である。なお、クライオポンプ1327で真空排気を行った後、クライオポンプ1327を停止し、ターボ分子ポンプ1326で真空排気を行いつつ、材料ガスを数sccm流しながら蒸着を行うこととする。また、イオンプレーティング法を用い、成膜室内で材料ガスをイオン化させ、蒸発させた有機材料に付着させながら蒸着を行ってもよい。

#### 【0000】

蒸着が終了した後、基板を取出し、成膜装置の内部に設けられる治具、及び成膜装置の内壁に付着した蒸着材料を大気解放しないで除去するクリーニングを行う。

#### 【0000】

また、クリーニングの際には、蒸着ホルダ1322を設置室（ここでは図示しない）に移動させて行うことが好ましい。

#### 【0000】

このクリーニングの際には、蒸着マスク1302aと対向する位置にワイヤ電極1302bを移動させる。さらに、成膜室1303にガスを導入する。成膜室1303に導入するガスとしては、 $\text{Ar}$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{F}_2$ 、 $\text{NF}_3$ 、または $\text{O}_2$ から選ばれた一種または複数種のガスを用いればよい。次いで、高周波電源1300aから蒸着マスク1302aに高周波電界を印加してガス（ $\text{Ar}$ 、 $\text{H}$ 、 $\text{F}$ 、 $\text{NF}_3$ 、または $\text{O}$ ）を励起してプラズマ1301を発生させる。こうして、成膜室1303内にプラズマ1301を発生させ、成膜室内壁、防着シールド1305、または蒸着マスク1302aに付着した蒸着物を気化させて成膜室外に排気する。図



4に示す成膜装置によって、メンテナンス時に成膜室内または蒸着マスクを大気にふれることなくクリーニングすることが可能となる。

#### 【0000】

なお、ここでは、蒸着マスク1302aと、該マスクと前記蒸着源ホルダ1306との間に配置された電極1302bとの間に発生させた例を示したが、特に限定されず、プラズマ発生手段を有していればよい。また、電極1302bに高周波電源を接続してもよいし、ワイヤ電極1302bを板状やメッシュ状の電極としてもよいし、シャワーヘッドのようにガスを導入できる電極としてもよい。なお、プラズマ発生方法としては、ECR、ICP、ヘリコン、マグネトロン、2周波、トライオードまたはLEP等を適宜用いることができる。

#### 【0000】

また、上記プラズマによるクリーニングは、1回の成膜プロセス毎に行ってもよいし、複数回の成膜プロセスを行った後に行うことも可能である。

#### 【0000】

また、本実施例は、実施の形態1乃至4、実施例1、実施例2のいずれか一と自由に組み合わせることが可能である。

#### 【0043】

##### 〔実施例4〕

本実施例では、絶縁表面を有する基板上に、有機化合物層を発光層とする発光素子を備えた発光装置（両面出射構造）を作製する例を図12に示す。

#### 【0043】

なお、図12（A）は、発光装置を示す上面図、図12（B）は図12（A）をA-A'で切断した断面図である。点線で示された1101はソース信号線駆動回路、1102は画素部、1103はゲート信号線駆動回路である。また、1104は透明な封止基板、1105は第1のシール材であり、第1のシール材1105で囲まれた内側は、透明な第2のシール材1107で充填されている。なお、第1のシール材1105には基板間隔を保持するためのギャップ材が含有されて

いる。

【0000】

なお、1108はソース信号線駆動回路1101及びゲート信号線駆動回路1103に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC（フレキシブルプリントサーキット）1109からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤（PWB）が取り付けられていても良い。

【0000】

次に、断面構造について図12（B）を用いて説明する。透明な基板1110上には駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路1101と画素部1102が示されている。

【0000】

なお、ソース信号線駆動回路1101はnチャネル型TF T1123とpチャネル型TF T1124とを組み合わせたCMOS回路が形成される。また、駆動回路を形成するTF Tは、公知のCMOS回路、PMOS回路もしくはNMOS回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。また、ポリシリコン膜またはアモルファスシリコン膜を活性層とするTF Tの構造は特に限定されず、トップゲート型TF Tであってもよいし、ボトムゲート型TF Tであってもよい。

【0000】

また、画素部1102はスイッチング用TF T1111と、電流制御用TF T1112とそのドレインに電氣的に接続された第1の電極（陽極）1113を含む複数の画素により形成される。電流制御用TF T1112としてはnチャネル型TF Tであってもよいし、pチャネル型TF Tであってもよいが、陽極と接続させる場合、pチャネル型TF Tとすることが好ましい。また、保持容量（図示しない）を適宜設けることが好ましい。なお、ここでは無数に配置された画素のうち、一つの画素の断面構造のみを示し、その一つの画素に2つのTF Tを用い

た例を示したが、3つ、またはそれ以上のTF Tを適宜、用いてもよい。

#### 【0000】

ここでは第1の電極1113がTF Tのドレインと直接接している構成となっているため、第1の電極1113の下層はシリコンからなるドレインとオーミックコンタクトのとれる材料層とし、有機化合物を含む層と接する最上層を仕事関数の大きい材料層とすることが望ましい。例えば、透明導電膜（ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{—ZnO}$ ）、酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）等）を用いる。

#### 【0000】

また、第1の電極（陽極）1113の両端には絶縁物（バンク、隔壁、障壁、土手などと呼ばれる）1114が形成される。絶縁物1114は有機樹脂膜もしくは珪素を含む絶縁膜で形成すれば良い。ここでは、絶縁物1114として、ポジ型の感光性アクリル樹脂膜を用いて図12に示す形状の絶縁物を形成する。

#### 【0000】

カバレッジを良好なものとするため、絶縁物1114の上端部または下端部に曲率を有する曲面が形成されるようにする。例えば、絶縁物1114の材料としてポジ型の感光性アクリルを用いた場合、絶縁物1114の上端部のみに曲率半径（ $0.2\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ ）を有する曲面を持たせることが好ましい。また、絶縁物1114として、感光性の光によってエッチャントに不溶解性となるネガ型、或いは光によってエッチャントに溶解性となるポジ型のいずれも使用することができる。

#### 【0000】

また、絶縁物1114を窒化アルミニウム膜、窒化酸化アルミニウム膜、炭素を主成分とする薄膜、または窒化珪素膜からなる保護膜で覆ってもよい。

#### 【0000】

また、第1の電極（陽極）1113上には、蒸着法によって有機化合物を含む層1115を選択的に形成する。本実施例では、有機化合物を含む層1115を実施の形態2に示す製造装置で成膜を行い、均一な膜厚を得る。さらに、有機化合物を含む層1115上には第2の電極（陰極）1116が形成される。陰極と

しては、仕事関数の小さい材料（Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF<sub>2</sub>、またはCaN）を用いればよい。ここでは、発光が透過するように、第2の電極（陰極）1116として、膜厚を薄くした金属薄膜（MgAg：膜厚10nm）と、膜厚110nmの透明導電膜（ITO（酸化インジウム酸化スズ合金）、酸化インジウム酸化亜鉛合金（In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—ZnO）、酸化亜鉛（ZnO）等）との積層を用いる。こうして、第1の電極（陽極）1113、有機化合物を含む層1115、及び第2の電極（陰極）1116からなる発光素子1118が形成される。本実施例では、有機化合物を含む層1115として、CuPc（膜厚20nm）、 $\alpha$ -NPD（膜厚30nm）、白金を中心金属とした有機金属錯体（Pt（ppy）acac）を含むCBP（膜厚30nm）、BCP（膜厚20nm）、BCP：Li（膜厚40nm）とを順次積層させて白色発光を得る。本実施例では発光素子1118は白色発光とする例であるので着色層1131と遮光層（BM）1132からなるカラーフィルター（簡略化のため、ここではオーバーコート層は図示しない）を設けている。

#### 【0000】

また、このような両面発光表示装置において、背景が透けてしまうことを防止し、外光の反射防止を行うための光学フィルム1140、1141を設ける。光学フィルム1140、1141としては、偏光フィルム（高透過型偏光板、薄肉偏光板、ホワイト偏光板、高性能染料系偏光板、AR偏光板など）や、位相差フィルム（広帯域1/4λ板、温度補償型位相差フィルム、ねじれ位相差フィルム、広視角位相差フィルム、二軸配向位相差フィルムなど）や、輝度向上フィルムなどを適宜組み合わせ用いればよい。例えば、光学フィルム1140、1141として偏光フィルムを用い、互いに光の偏光方向が直交するように配置すれば、背景が透けてしまうことを防止する効果と、反射防止の効果とが得られる。この場合、発光して表示を行う部分以外は、黒になり、どちらの側から表示を見ても背景が透けて見えることがないものとすることができる。また、発光パネルからの発光は1枚の偏光板のみを通過するため、そのまま表示される。

#### 【0000】

なお、2枚の偏光フィルムを直交させなくとも、互いに光の偏光方向が $\pm 45^\circ$ 以内、好ましくは $\pm 20^\circ$ 以内であれば同様の上記効果が得られる。

【0000】

光学フィルム1140、1141により、人が一方の面から見た場合に、背景が透けて見えて表示を認識しにくくなることを防ぐことができる。

【0000】

さらに、光学フィルムをもう1枚追加してもよい。例えば、一方の偏光フィルムがS波（或いはP波）を吸収するが、S波（或いはP波）を発光素子側に反射し、再生させる輝度上昇フィルムを偏光板と発光パネルの間に設けてもよい。結果として偏光板を通過するP波（或いはS波）が多くなり、積算光量の増加が得られる。両面発光パネルにおいては、発光素子からの通過する層構造が異なっているため、発光の様子（輝度、色度合いなど）が異なっており、光学フィルムは両方の発光バランスを調節するのに有用である。また、両面発光パネルにおいては、外光の反射の度合いも異なっているため、より反射が多い面に輝度上昇フィルムを偏光板と発光パネルの間に設けることが好ましい。

【0000】

また、発光素子1118を封止するために透明保護積層1117を形成する。この透明保護積層1117は、第1の無機絶縁膜と、応力緩和膜と、第2の無機絶縁膜との積層からなっている。第1の無機絶縁膜および第2の無機絶縁膜としては、スパッタ法またはCVD法により得られる窒化珪素膜、酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜（SiNO膜（組成比 $N > O$ ）またはSiON膜（組成比 $N < O$ ））、炭素を主成分とする薄膜（例えばDLC膜、CN膜）を用いることができる。これらの無機絶縁膜は水分に対して高いブロッキング効果を有しているが、膜厚が厚くなると膜応力が増大してピーリングや膜剥がれが生じやすい。しかし、第1の無機絶縁膜と第2の無機絶縁膜との間に応力緩和膜を挟むことで、応力を緩和するとともに水分を吸収することができる。また、成膜時に何らかの原因で第1の無機絶縁膜に微小な穴（ピンホールなど）が形成されたとしても、応力緩和膜で埋められ、さらにその上に第2の無機絶縁膜を設けることによって、水分や酸素に対して極めて高いブロッキング効果を有する。また、応力緩和膜としては、

無機絶縁膜よりも応力が小さく、且つ、吸湿性を有する材料が好ましい。加えて、透光性を有する材料であることが望ましい。また、応力緩和膜としては、 $\alpha$ -NPD (4,4'-ビス-[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル)、BCP (バソキュプロイン)、MTDATA (4,4',4''-トリス(N-3-メチルフェニル-N-フェニル-アミノ)トリフェニルアミン)、 $Alq_3$  (トリス-8-キノリノラトアルミニウム錯体)などの有機化合物を含む材料膜を用いてもよく、これらの材料膜は、吸湿性を有し、膜厚が薄ければ、ほぼ透明である。また、 $MgO$ 、 $SrO_2$ 、 $SrO$ は吸湿性及び透光性を有し、蒸着法で薄膜を得ることができるため、応力緩和膜に用いることができる。本実施例では、シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で成膜した膜、即ち、水分やアルカリ金属などの不純物に対してブロッキング効果の高い窒化珪素膜を第1の無機絶縁膜または第2の無機絶縁膜として用い、応力緩和膜として蒸着法により $Alq_3$ の薄膜を用いる。また、透明保護積層に発光を通過させるため、透明保護積層のトータル膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

#### 【0000】

また、発光素子1118を封止するために不活性気体雰囲気下で第1シール材1105、第2シール材1107により封止基板1104を貼り合わせる。なお、第1シール材1105としてはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、第2シール材1107としては透光性を有している材料であれば特に限定されず、代表的には紫外線硬化または熱硬化のエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。ここでは屈折率1.50、粘度500 cP、ショアD硬度90、テンシル強度3000 psi、Tg点150℃、体積抵抗 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot cm$ 、耐電圧450 V/milである高耐熱のUVエポキシ樹脂（エレクトロライト社製：2500 Clear）を用いる。また、第2のシール材1107を一对の基板間に充填することによって、一对の基板間を空間（不活性気体）とした場合に比べて全体の透過率を向上させることができる。また、第1シール材1105、第2シール材11

07はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。

【0000】

また、本実施例では封止基板1104を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。また、第1シール材1105、第2シール材1107を用いて封止基板1104を接着した後、さらに側面(露呈面)を覆うように第3のシール材で封止することも可能である。

【0000】

以上のようにして発光素子を第1シール材1105、第2シール材1107に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐ。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

【0000】

また、上面出射型の発光装置を作製する場合には、陽極は反射性を有する金属膜(クロム、窒化チタンなど)であることが好ましい。また、下面出射型の発光装置を作製する場合には、陰極はAl、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、AlLiからなる金属膜(膜厚50nm~200nm)を用いることが好ましい。

【0000】

また、本実施例は、実施の形態1乃至4、実施例1乃至3のいずれか一と自由に組み合わせることが可能である。

【0000】

[実施例5]

本実施例では、2つ以上の表示装置を備えた電子機器の例について図12に説明する。本発明を実施してELモジュールを備えた電子機器を完成させることができる。電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響再生装置

(カーオーディオ、オーディオコンポ等)、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等)、記録媒体を備えた画像再生装置(具体的には Digital Versatile Disc (DVD) 等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置)などが挙げられる。

【0000】

図12(A)はノート型パーソナルコンピュータの斜視図であり、図12(B)は折りたたんだ状態を示す斜視図である。ノート型パーソナルコンピュータは本体2201、筐体2202、表示部2203a、2203b、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。

【0000】

図12(A)および図12(B)に示したノート型パーソナルコンピュータは、主に画像をフルカラー表示する高画質な表示部2203aと、モノクロで主に文字や記号を表示する表示部2203bとを備えている。

【0000】

また、図12(C)はモバイルコンピュータの斜視図であり、図12(D)は裏面側を示す斜視図である。モバイルコンピュータは、本体2301、表示部2302a、2302b、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。主に画像をフルカラー表示する高画質な表示部2302aと、モノクロで主に文字や記号を表示する表示部2302bとを備えている。

【0000】

また、図12(E)はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。表



示部 2 6 0 2 は両面発光パネルであり、一方の面にて主に画像をフルカラー表示する高画質な表示と、もう一方の面にてモノクロで主に文字や記号を表示ができる。なお、表示部 2 6 0 2 は取付け部のところで回転させることができる。本発明は、表示部 2 6 0 2 に適用することができる。

#### 【 0 0 0 0 】

また、図 1 2 (F) は携帯電話の斜視図であり、図 1 2 (G) は折りたたんだ状態を示す斜視図である。携帯電話は、本体 2 7 0 1、筐体 2 7 0 2、表示部 2 7 0 3 a、2 7 0 3 b、音声入力部 2 7 0 4、音声出力部 2 7 0 5、操作キー 2 7 0 6、外部接続ポート 2 7 0 7、アンテナ 2 7 0 8 等を含む。

#### 【 0 0 0 0 】

図 1 2 (F) および図 1 2 (G) に示した携帯電話は、主に画像をフルカラー表示する高画質な表示部 2 7 0 3 a と、エリアカラーで主に文字や記号を表示する表示部 2 7 0 3 b とを備えている。この場合、表示部 2 7 0 3 a はカラーフィルタが使用され、表示部 2 7 0 3 b はエリアカラーとなる光学フィルムが使用される。

#### 【 0 0 4 3 】

また、本実施例は、実施の形態 1 乃至 4、実施例 1 乃至 4 のいずれか一と自由に組み合わせることが可能である。

#### 【 0 0 0 0 】

#### 〔実施例 6〕

図 1 6 は本発明の表示装置を用いた携帯電話を充電しているときの図を示したものである。図 1 6 では携帯を開いた状態で両側発光させているが、閉じた状態であっても良い。一般に発光素子を用いた表示装置では、時間とともに発光素子が劣化し、輝度が低下していく。特に、画素一つ一つに発光素子が配置された表示装置の場合、画素は場所によって点灯頻度が異なるため、場所によって劣化の度合いがことなる。したがって、点灯頻度の高い画素ほど劣化が激しく、焼きつき

現象として、画質を低下させる。よって、通常使用状態に無い充電時などにある表示を行い、使用頻度の低い画素を点灯させることによって、焼きつきを目立たなくすることが可能になる。充電時の表示内容としては、全点灯、標準画像（受けまち画面など）の明暗を反転させた画像、使用頻度の低い画素を検出して表示する画像などがある。

【0000】

図14は図に対応するブロック図であるが、充電器2017より充電状態を検出する信号をCPU2001が得ることによって、上記に対応する信号を表示するようにディスプレイコントローラ2004に指示をだし、両面発光ディスプレイが発光をおこなう。

【0000】

図15は前述した標準信号の明暗を反転した画像を作り出す手段の例である。映像信号選択スイッチ2106の出力はスイッチ2107に入力され、スイッチ2106の信号がそのままディスプレイ2101に入力されるか、反転して入力されるかを選択できる。明暗反転が必要な場合には反転して入力をおこなえばよい。この選択はディスプレイコントローラによっておこなわれる。また、全点灯をおこなう場合にはディスプレイ2101に固定の電圧を入力すればよい。（図示せず）

【0000】

このようにして、充電中に焼きつきを低減するような発光をおこなうことにより、表示画質の劣化を抑えることができる。

【0043】

また、本実施例は、実施の形態1乃至4、実施例1乃至5のいずれか一と自由に組み合わせることが可能である。

【0000】

【発明の効果】

本発明により、大面積基板に対して選択的に蒸着を行うため、マスク精度の高い大型マスクを実現することができる。また、本発明により、大面積基板に対しても基板全面において均一な膜厚が得られる蒸着装置を実現することができる。

## 【特許請求の範囲】

### 【請求項 1】

パターン開口を有する薄板状のマスクであり、  
マスクは伸張した状態でフレームに固定されており、且つ、前記マスクはフレームの部材における熱膨張中心を通る線と一致する箇所で接着されていることを特徴とするマスク。

### 【請求項 2】

請求項 1 において、前記フレームの四隅は曲率を有していることを特徴とするマスク。

### 【請求項 3】

請求項 1 において、前記マスクは耐熱性を有する接着材でフレームと接着されていることを特徴とするマスク。

### 【請求項 4】

パターン開口を有する薄板状のマスクであり、  
マスクは伸張した状態でフレームに固定されており、且つ、前記マスクはフレームの部材における熱膨張中心を通る線より外側の箇所で接着し、  
蒸着時の加熱によってフレームを膨張させてマスクが伸張した状態を保つことを特徴とするマスク。

### 【請求項 5】

請求項 4 において、前記フレームの四隅は曲率を有していることを特徴とするマスク。

### 【請求項 6】

請求項 4 において、前記マスクは耐熱性を有する接着材でフレームと接着されていることを特徴とするマスク。

### 【請求項 7】

蒸着装置の蒸着源に設置される蒸着材料を収納する容器において、  
前記容器の平面における断面は長方形または正方形であり、且つ、蒸着材料が通過する開口部は細長い形状であることを特徴とする容器。

### 【請求項 8】

ロード室、該ロード室に連結された搬送室、該搬送室に連結された複数の成膜室、および該成膜室に連結された設置室とを有する製造装置であり、

前記複数の成膜室は、前記成膜室内を真空にする真空排気処理室と連結され、基板を固定する手段と、マスクと、該マスクを固定するフレームと、マスクと基板の位置あわせを行うアライメント手段と、1つまたは2つの蒸着源と、該蒸着源を前記成膜室内で移動させる手段と、基板を加熱する手段とを有し、

前記フレームの部材における熱膨張中心を通る線と一致する箇所に、マスクの端部が接着されていることを特徴とする製造装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、前記成膜室および前記設置室は、室内を真空にする真空排気処理室と連結され、且つ、材料ガスまたはクリーニングガスを導入しうる手段とを有していることを特徴とする製造装置。

【請求項 10】

請求項 8 において、前記蒸着源は、成膜室内を X 方向、Y 方向または Z 方向に移動可能であることを特徴とする製造装置。

【請求項 11】

請求項 8 において、前記成膜室には、成膜室内を区切り、且つ、前記基板への蒸着を遮蔽するシャッターを有することを特徴とする製造装置。

【請求項 12】

ロード室、該ロード室に連結された搬送室、該搬送室に連結された複数の成膜室、および該成膜室に連結された設置室とを有する製造装置であり、

前記複数の成膜室は、前記成膜室内を真空にする真空排気処理室と連結され、基板を固定する手段と、マスクと、該マスクを固定するフレームと、マスクと基板の位置あわせを行うアライメント手段と、1つまたは2つの蒸着源と、該蒸着源を前記成膜室内で移動させる手段と、基板を加熱する手段とを有し、

前記蒸着源に設置される蒸着材料を収納する容器の平面における断面は長方形または正方形であり、且つ、開口部が細長い形状であることを特徴とする製造装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、前記容器は、上部パーツと下部パーツとからなっており、前記蒸着源からの材料の蒸発は、容器の上部パーツにおける開口部形状で調節することを特徴とする製造装置。

【請求項 14】

請求項 12 において、前記成膜室および前記設置室は、室内を真空にする真空排气処理室と連結され、且つ、材料ガスまたはクリーニングガスを導入しうる手段とを有していることを特徴とする製造装置。

【請求項 15】

請求項 12 において、前記蒸着源は、成膜室内を X 方向、Y 方向または Z 方向に移動可能であることを特徴とする製造装置。

【請求項 16】

請求項 12 において、前記成膜室には、成膜室内を区切り、且つ、前記基板への蒸着を遮蔽するシャッターを有することを特徴とする製造装置。

## 【要約】

本発明は、大面積基板に対して選択的に蒸着を行うため、マスク精度の高い大型マスクを提供する。本発明は、マスクフレームの幅における熱膨張中心を通過する線上に配置した固定位置でマスク本体を固定する。また、本発明において、基板とマスク本体は固定し、蒸着源をX方向またはY方向に移動させることによって蒸着を行うものとする。蒸着源をX方向またはY方向に移動させる方法は、大型基板の蒸着に適している。